



TITLE:

Lacrimal Canaliculus Imaging Using Optical Coherence Tomography Dacryography(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Fujimoto, Masahiro

CITATION:

Fujimoto, Masahiro. Lacrimal Canaliculus Imaging Using Optical Coherence Tomography Dacryography. 京都大学, 2019, 博士(医学)

ISSUE DATE:

2019-05-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r13260>

RIGHT:

DOI: 10.1038/s41598-018-27802-6

京都大学	博士（医学）	氏 名	藤 本 雅 大
論文題目	LacrimaI Canaliculus Imaging Using Optical Coherence Tomography Dacryography (造影光干渉断層計検査による涙小管イメージング)		
(論文内容の要旨)			
<p>涙腺から分泌された涙液は眼表面を潤し、排水管である涙道から鼻内へと排出される。涙道が障害されると涙液は涙道内や眼表面に滞留し、炎症を惹起し、感染を引き起こしうる。涙道は涙点、涙小管、総涙小管、涙嚢、鼻涙管から成るが、特に涙小管は眼表面から涙液を引き込むという導涙機能に不可欠な役割を果たす。現在一般診療で施行される検査において、非侵襲的に涙小管の形態を評価する検査機器はない。一方、涙小管の機能は涙小管を取り囲むホルネル筋の収縮弛緩の影響を多く受けるが、この機能低下により導涙障害が生じることが知られており、海外では涙道シンチグラフィーにより涙道の機能評価が可能である。しかし、日本では被曝や検査時間などの問題もあり行われていない。今回、涙小管の形態を客観的に三次元で評価可能になるよう、また造影剤の併用により、涙小管の機能も評価できるように造影光干渉断層計検査による涙小管イメージングを開発した。</p> <p>光干渉断層計は高解像度で生体の断層像を描出するのに特化した、特に眼科領域で発展した検査機器であるが、深達度は他の画像機器と比較すると非常に浅く、眼科で使用されている市販の光干渉断層計では、涙小管に到達する前に光は減衰し、涙小管のごく一部しか描出できない。そこで、涙小管の広範囲の描出が可能となるように、高深達度、高出力の工業用の光干渉断層計を元とし、涙小管を安定して撮影できるよう装置の改良を行った。さらに検査の際に、涙小管水平部の管腔と涙小管壁をより明瞭に描出できるように、また、涙小管の涙液排出機能も評価できるように、点眼の造影剤を併用した。市販されている点眼薬で光干渉断層計に対する造影剤として成立するには、適度に反射し、過度に減衰させない懸濁薬である必要があり、条件を満たす造影剤としてドライアイ用のレバミピド点眼液を使用した。</p> <p>20名の涙道疾患を持たない健常者と10名の涙道疾患を持つ患者を対象とし、涙小管の撮影を行った。涙道疾患の内訳は涙点閉塞が4例、涙小管閉塞が1例、鼻涙管閉塞が5例であった。涙点閉塞症例では造影剤の涙道内への引き込みはないため、造影剤の併用は行っていない。</p> <p>20名の健常者において、まず涙小管の形態評価を行った。涙小管は全例で描出可能であり、垂直部はほぼ正円に近く、前後径は $356\pm82\mu\text{m}$ であった。涙小管の水平部の前後径が $143\pm23\mu\text{m}$、横径が $2900\pm421\mu\text{m}$ であり、横径が有意に長かった。涙小管径に男女差は認めなかった。</p> <p>さらに機能評価として、点眼後1分毎に涙小管撮影を行ったが、涙小管腔内の造影輝度は3分後に有意に減少し、垂直部で 6.55 ± 1.91 分後、水平部で 6.6 ± 1.93 分後に半減した。形態と同様に排出機能においても男女差は認めなかった。涙点閉塞症例では閉鎖した涙点下に盲端となっている涙小管を認めた。眼瞼結膜から盲端までの距離の平均は $259\pm34\mu\text{m}$ であり、OCTでの検査所見を参考にし、結</p>			

<p>膜に切開をいれたところ、容易に涙点閉塞解除が可能であった。涙小管閉塞症例では、閉塞部に向かって涙小管が狭窄していき、また閉塞部まで点眼が引き込まれていたのが確認できた。鼻涙管閉塞症例では、涙小管輝度の半減期を計測したが、健常者と比較して有意差は認めなかった。</p> <p>涙道診療は検査、手術ともに盲目的、かつ侵襲的な側面を持っているが、今回開発した造影光干渉断層計検査による涙小管イメージングは涙道診療を非侵襲的なものへと進め、涙小管の機能、疾患病態解明に貢献するものと考える。</p>			
<p>（論文審査の結果の要旨）</p> <p>眼表面の涙液を処理する機能を果たす涙道のメインポンプとして涙小管は不可欠であるが、現在一般診療で施行される検査で非侵襲的に涙小管の形態・機能を評価する検査機器はない。涙小管の障害は不可逆的に導涙機能を損なう可能性があり、それに対して耐熱性のガラス管を結膜側から鼻腔内へと挿入する手術も行われているが、合併症が多く、初期の段階で涙小管を客観的に評価できる検査機器が望まれる。今回、涙小管の形態と機能を評価するために造影光干渉断層計検査による涙小管イメージングを開発した。20名の健常者と10名の涙道疾患患者を対象とし、管腔の造影用に懸濁点眼剤を併用して涙小管の撮影を行った。いずれの症例においても涙小管の形態評価が可能であった。造影剤の併用によって涙小管垂直部から水平部まで明瞭に描出でき、涙小管内の経時的な輝度の変化を観察できた。涙点閉塞の症例では皮下に盲端として存在する涙小管を描出し、また眼瞼結膜表面から盲端までの距離を計測できた。</p>			
<p>涙道診療は検査、手術ともに盲目的、かつ侵襲的な側面を持っているが、今回開発した造影光干渉断層計検査による涙小管イメージングによって、涙小管の簡便で非侵襲的な評価が可能であることが示された。</p>			
<p>以上の研究は涙小管イメージングが実臨床に有用である可能性を示し、涙小管の機能に関する新たな知見、涙小管の病態解明・早期発見に寄与するところが多い。</p>			
<p>したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。</p>			
<p>なお、本学位授与申請者は、平成31年4月4日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。</p>			
<p>要旨公開可能日： 年 月 日 以降</p>			